

行政院及所屬各機關出國報告
(出國類別：研習)

保健與香藥草作物技術應用及發展趨勢
出國報告

服務機關：行政院農業委員會種苗改良繁殖場

出國人員：張定霖 副研究員兼課長

出國地區：加拿大

出國日期：96年9月21日至10月2日

報告日期：97年1月1日

目 次

壹、目的	P02
貳、行程	P03
參、研習內容	P04
一、 Agricultural Biotechnology International Conference (ABIC) 年會及生技展	P04
（一） Canola 菜籽油之應用：	P04
1.Canola 油之產業發展	P06
2. Canola 的 GM (genetically modified) 產品發展	P06
3. Canola GM 作物的可能缺點	P08
4. Canola 油與人體健康	P08
5. Canola 油的永續發展	P08
（二）亞麻仁在營養食品及功能性食品產業之應用	P09
二、加拿大香藥草植物與香精產業的發展	P12
（一）精油之用途與消費趨勢	P14
（二）芳香療法精油之應用	P14
（三）香藥草植物及精油於休閒產業之發展	P16
三、蔓越莓（ Cranberries ）栽培產業參訪	P18
（一）蔓越莓之功能性成分	P19
（二）蔓越莓之栽培與採收	P19
肆、研習心得與建議	P23
伍、附錄	P24

壹、目的

台灣的保健植物栽培與利用蔚為風行，在保健植物產品開發與應用方面，深受中醫藥典籍及傳統民俗文化之影響。加拿大為目前保健產品開發及生產具領先地位之國家，尤其在大宗作物機能性成分應用於保健食品方面之產值產量成果相當亮眼，如油菜籽、亞麻仁、蔓越莓等產品皆行銷世界各地。近年來我國休閒產業蓬勃發展，其中香藥草植物應用於休閒養生上更是主要的消費訴求，加拿大對於香藥草作物之研發利用及產業發展已相當成熟。該國利用改良傳統大宗作物，導入保健食品市場及利用香藥草作物的作法，值得我國做為借鏡，因此，本出國研習之重點即著重於了解加拿大大宗農產作物應用及開發於健康食品之發展，利用參與國際研討會及實地觀摩了解其栽培及發展現況。

貳、行程

日期	地點	工作記事
96年09月21-22日 (五、六)	台北-溫哥華	* 台北直飛加拿大溫哥華 * 參訪 Grand-Iron 傳統市場香藥草利用
96年9月23-25日 (日、一、二)	溫哥華-卡加利	* 參加 Agricultural Biotechnology International Conference (ABIC)年會及生技展
96年9月26-28日 (三、四、五)	溫哥華-維多利亞 (VICTORIA, BRITISH COLUMBIA, CA)	參訪 University of Victoria, Butchart Garden 香藥草植物利用
96年9月29-30日 (六、日)	溫哥華	* 參訪列治文區 (Richman) Cranberry 栽培利用
96年10月1-2日 (一、二)	溫哥華-台灣	加拿大溫哥華直飛台北

參、研習內容

一、Agricultural Biotechnology International Conference (ABIC)年會及生技展

2007 年 ABIC 年會於 9 月 23 日 Alberta 省卡加利大學開幕，其論壇於 9 月 24~26 日在卡加利市 Telus Convention Center 舉行，本行程相關保健植物技術應用及產業發展議題內容報告摘錄如下：

農業生物技術國際聯盟（論壇）1996 年創立於 Saskatoon，1998 年第二屆年會確立 ABIC 組織系列議題由不同國家或地點舉行，創立的屬性為非營利性法人組織（not-for-profit corporation），會址設立於加拿大 Saskatchewan 省 Saskatoon，ABIC 創立之目的在於透過農業生物技術國際聯盟，利用學習及結合網路連繫之機會，建立農業生技共同體，提昇農業生技發展。近年來農業生物技術國際論壇，年會議題內容對全世界專業人士、科學家、企業家、政策專家、政府官員極具挑戰性，其敏銳度及高度可利用性也被廣泛的應用在日常工作上。

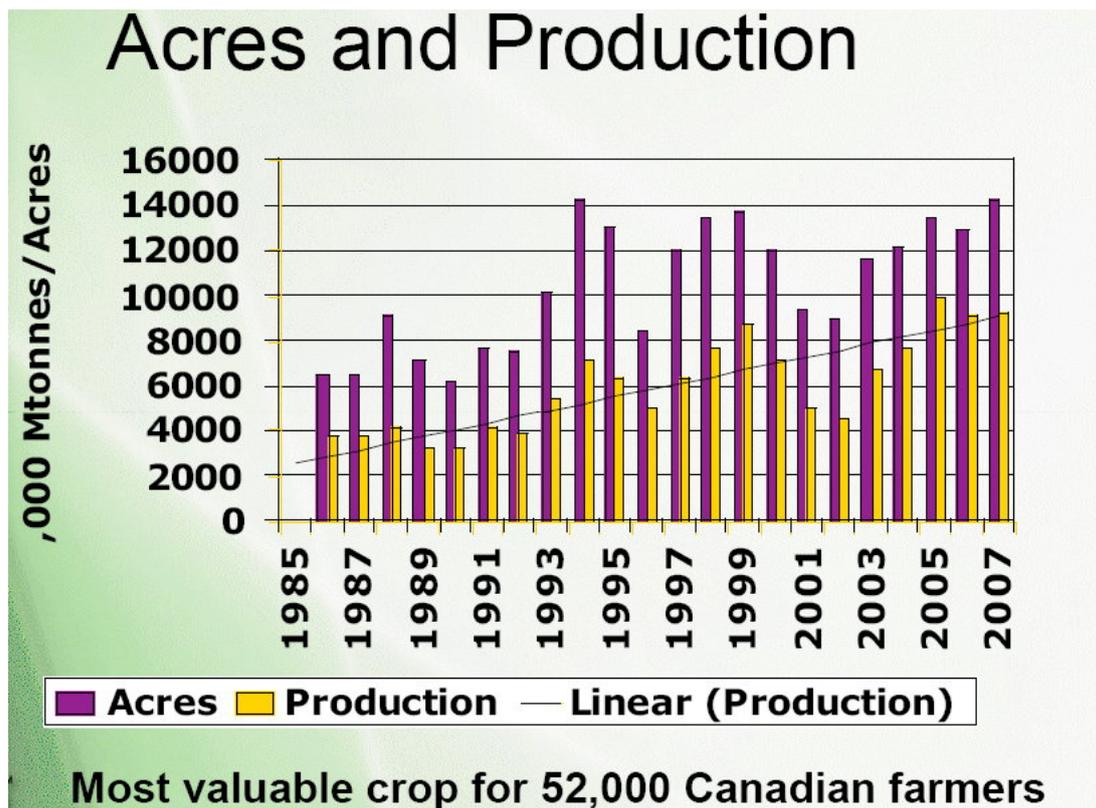
2007 年的 ABIC 主要議題包括：

1. 食物的保存、貯藏、加工及技術發展。
2. 地球氣候變遷，生質能源與農業、生技產業發展。
3. 藥物、保健食品及化妝品。
4. 家畜的生技發展及動物生理學。
5. 農村發展及提昇。
6. 消費者選擇及觀念。

(一)Canola 菜籽油之應用:(本項為 JoAnne Buth 之報告議題內容摘錄及 Canola 委員會之補充資料)依據 2007 年加拿大 Canola 委員會總裁 JoAnne Buth 之報告顯示，Canola 官方的定義為芥子油酸（erucic acid）含量必需低於 2% 以下。3-butenyl glucosinolate, 4-pentenyl glucosinolate, 2-hydroxy-3 butenyl glucosinolate, 2- hydroxy-4 butenyl glucosinolate 等固形物乾物重比含量每公克不得高於 30 μ mole 等。2007 年 Canola 油菜之栽培面積約 14,000,000 英畝，近年來 Canola 油產量有顯著增加趨勢，栽培面積及產量(詳如附圖一)。

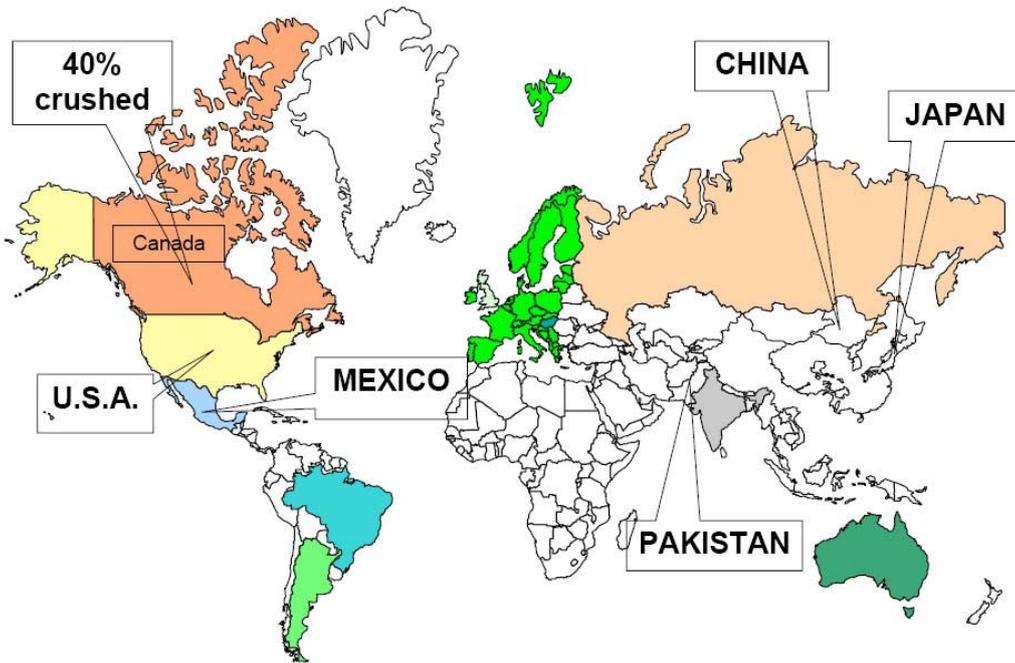
Canola 菜籽油是一種應用廣泛之油脂，與一般食用油相比較 Canola 油之含有較低的飽和脂肪酸 (saturated fat) (一般食用油 7%)，不含膽固醇及反式脂肪酸 (trans fat)，富含抗氧化物質如維生素 E、不飽和脂肪酸 (unsaturated fats) Omega 3 及 Omega 6，油脂具有高度穩定性，因為具有高含量油酸 (oleic) 及較低的亞麻油酸 (linolenic)，因此 Canola 油極適合食品服務業使用。

目前全世界 Canola 油種子生產現況以加拿大佔 40% 壓榨製品為最大宗，其他依次為美國、中國、墨西哥、巴基斯坦、日本等 (詳如附圖二)。



圖一、1985-2007 年 Canola 油菜栽培面積及產量。(ABIC, JoAnne Buth 提供)

Canola Use and Exports



圖二、全球 Canola 油菜利用及輸出分布圖。（ABIC, JoAnne Buth 提供）

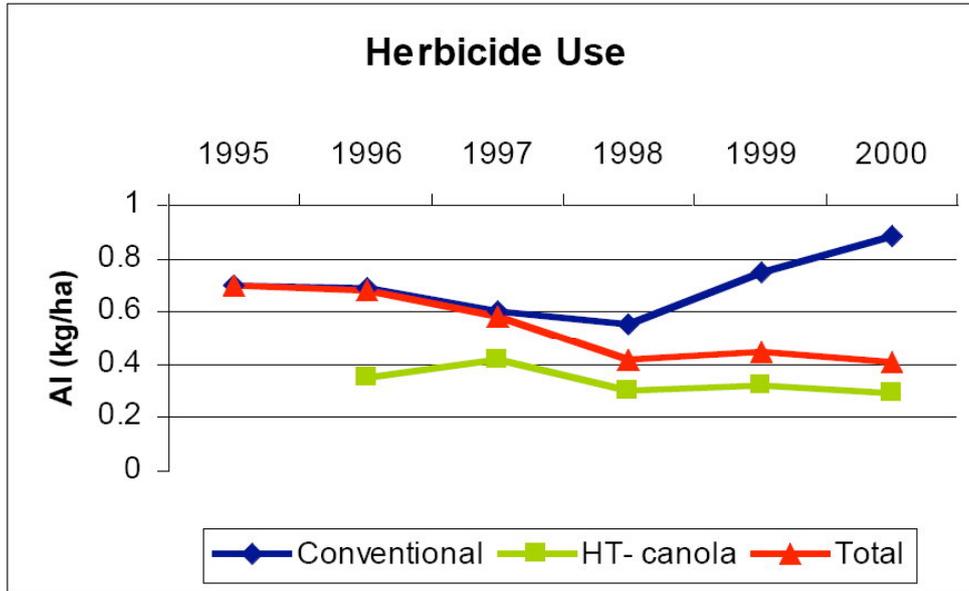
1.Canola 油之產業發展

2000 年至 2005 年加拿大生產的 Canola 油菜籽，每年平均量約 620 萬噸，Canola 菜籽出口量約 340 萬噸，Canola 油出口量約 70 萬 6 千噸，其他 Canola 食用產品出口量約 115 萬噸，合計出口至世界各地的 Canola 產品產值高達 20 億美元，2004 年以後 Canola 油菜籽成爲加拿大之最大宗作物。根據加拿大官方資料顯示，全球油菜籽產量中 Canola 油菜籽約佔 15%（rapeseed / canola），單就蔬菜油而言，加拿大生產的 Canola 油約佔 40%，而且每年成長率以 20~25% 成長，此一產業值得我國注意，尤其是否適合台灣冬季裡作栽培值得進一步評估與發展。

2. Canola 的 GM (genetically modified) 產品發展：

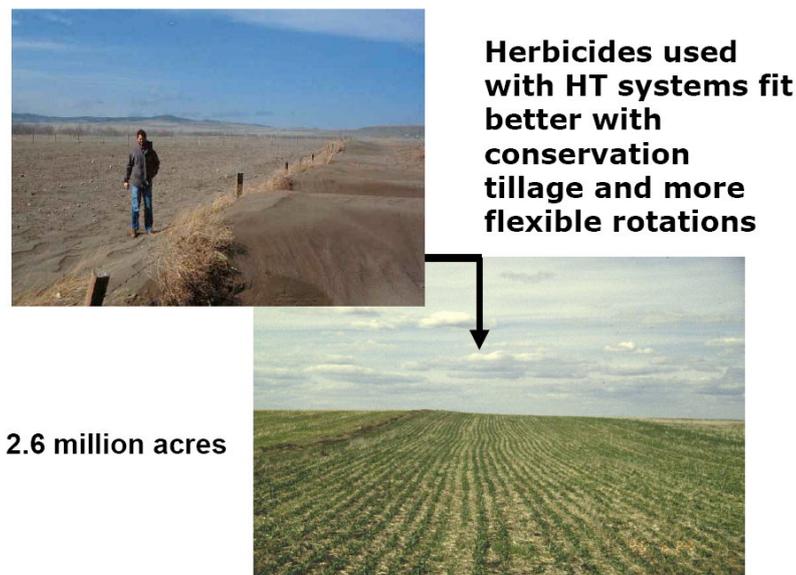
加拿大 Canola 油菜籽成爲最大宗作物與採用基因改良品種關係密切，其中最值得注意的是抗特定殺草劑品種（herbicide-resistant varieties）之發展，Canola GM 品種首度於 1995 年引進，2001 年後開始被大量採用，目前依據非官方統計加拿大西岸 Canola 抗殺草劑品種之栽培面積可能達 80%。

栽培這類品種比一般 Canola 品種可增加 10% 油菜籽產量 (3 bushel / acre)，除了增產外，Canola GM 品種之主要優點包括雜草容易控制，大量降低栽培成本。Canola GM 產品採收過程中其夾雜物比 (雜草種子及雜籽物) 大量降低至 1.27 % 以下，可大幅降低加工成本，提高產品品質。



Brimner et. al, 2004

圖三、Canola 油菜栽培殺草劑使用情況 (ABIC, JoAnne Buth 提供)



圖四、Canola 油菜栽培殺草劑使用及抗特定殺草劑品種對耕地保育情況 (ABIC, JoAnne Buth 提供)

3. Canola GM 作物的可能缺點：

加拿大西岸地區因栽培大量抗殺草劑品種，加速耕地之土壤流失，造成可能之生態影響，目前正受到國際綠色和平組織（Green-peace）之抗議，台灣之秋冬季裡作多於平地栽培，其產業發展雖值得台灣借鏡，但推廣過程可能應特別注意生態影響，因此 Canola GM 作物之推廣或應審慎評估。

4. Canola 油與人體健康：

Canola 油之芥子油酸含量 2% 以下，因富含 Omega 3 及抗氧化物質，不含膽固醇是非常好的健康植物油。根據相關研究顯示，這類植物油具有預防心臟血管阻塞與硬化功能，目前大量被推廣使用。依據目前之動物試驗顯示對人體健康具有正面效益值得利用。但動物試驗過程中使用之高芥子油酸試驗劑量，和正常食用量下是否會造成心血管疾病，則有待進一步研究。

5. Canola 油的永續發展：

加拿大西岸的 Canola 產業發展，依據 Canola council 之推廣文件建議如下：

- (1). 採用輪作制度以維護地力。
- (2). 採用明確的 Canola 品種種子（抗病蟲害，高產，容易栽培品種）。
- (3). 採用經處理的種子（經有益微生物，不帶病原或添加肥料處理之種子）。
- (4). 經雜草控制之耕地及施行淺耕。
- (5). 使用生物製劑或必要時使用殺菌殺蟲劑，和耐殺草劑品種避免抗藥性產生。
- (6). 選擇適當的栽培時節。

(二) 亞麻仁在營養食品及功能性食品產業之應用 (本項為 Grant N Pierce PhD, Research Centre, University of Manitoba 之報告議題內容摘錄)

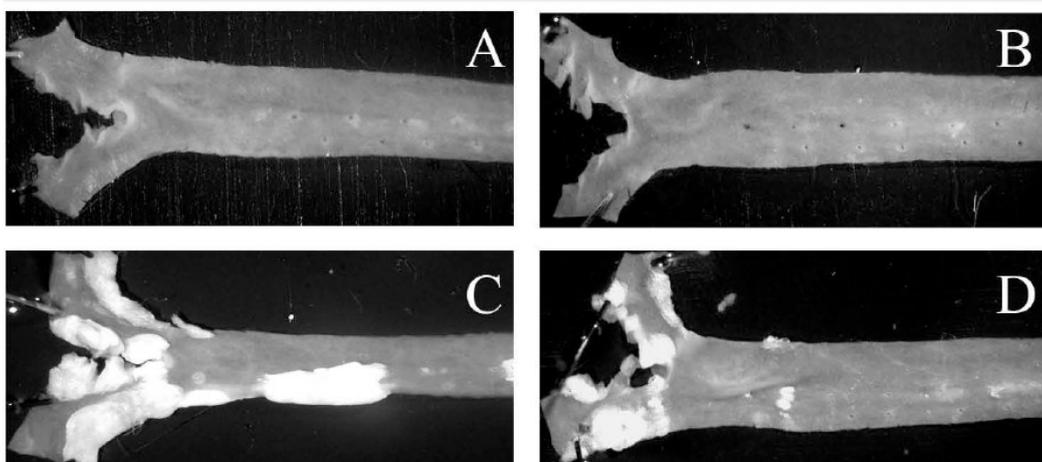
魚類之 omega-3 fatty acids 對心血管疾病具有改善之功效，其中 omega-3 fatty acid alpha linoleic acid(ALA)也有同樣效果。亞麻仁為植物性 ALA 豐富來源，因此，科學家認為若能直接於日常食物中直接添加 ALA 或亞麻仁，或許可以達到預防心血管疾病之效果。(如圖五、八)根據里昂飲食心臟研究 (Lyon Diet Heart Study) 進一步研究顯示，典型的地中海飲食含有豐富的 ALA，可相對大幅降低心肌梗塞、死亡率與罹患癌症的風險，而且並不改變血液中的膽固醇。增加 ALA 的提供也有助於降低兒童疾病。另外，從臨床數據顯示，ALA 之作用並非直接的，而且目前 ALA 作用機轉並不清楚，有關亞麻仁 ALA 之傳遞利用路徑所知有限。從老鼠等動物試驗顯示提供亞麻仁可以減少心臟主動脈粥樣硬化，(如圖六、七)。雖然我們從動物試驗和流行病學研究得知亞麻仁具有防治心血管疾病、抗心律不整等功效，但是，我們並不明確知道這些是否適用於人類，以下問題有待科學家進一步探討：

- 我們不知道亞麻仁攝取和 CVD 降低的關連，ALA 攝取和抑制動脈硬化 (atherosclerosis)、血壓異常、心律不整、心血管疾病等之明確的相關性？
- 我們並不知道我們要攝取多少亞麻仁來增加血液中的 ALA，但可喜的是從 2007 年的臨床研究顯示：磨碎的亞麻仁和亞麻仁油 ALA 的傳送最佳；依目前進行中的研究顯示亞麻仁 ALA 對 CV 和副作用及吸收傳送之推論是正向的，在未來的研究中降低 CV、抗心律不整、抗動脈硬化等相關機轉會漸漸的被解開，亞麻仁相關成分及產品將進一步被開發，而且此一產業值得世界各國注意其前瞻發展

Flaxseed as a nutritional intervention to modify cardiovascular disease

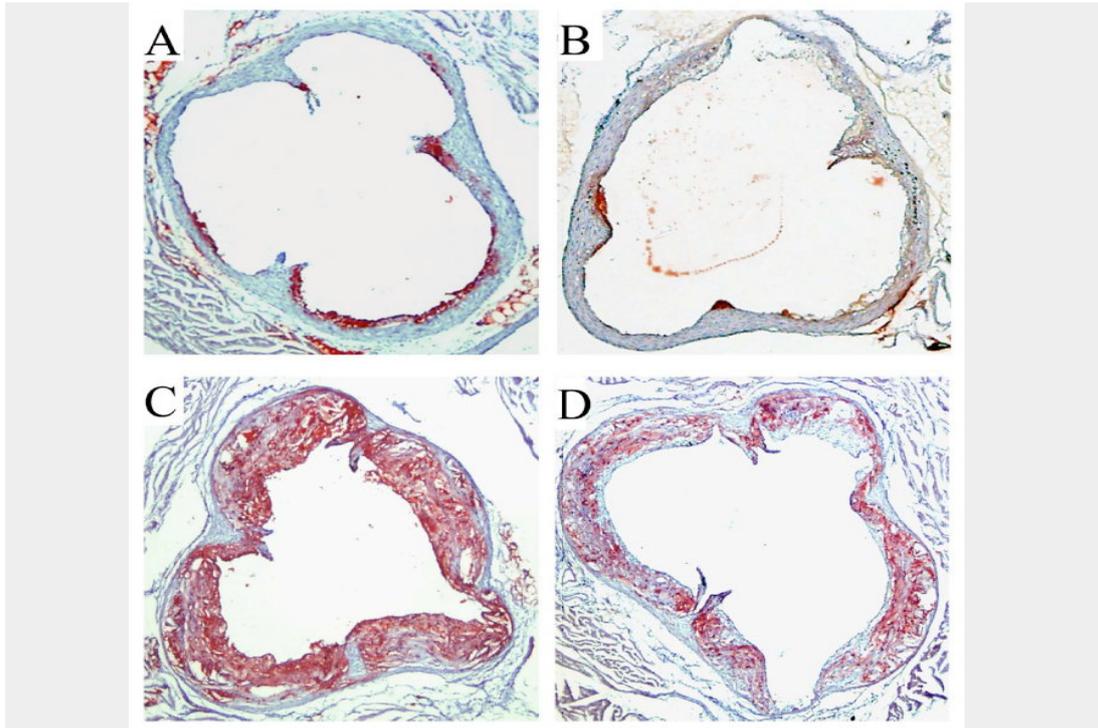


圖五、亞麻仁為植物性 ALA 豐富來源。(ABIC, Pierce 提供)



Representative pictures of aortas used for *enface* analysis of atherosclerotic lesion coverage. A: Control; B: Flax
C: Cholesterol; D: Cholesterol + Flax

圖六、老鼠動物試驗結果顯示提供亞麻仁可以減少心臟主動脈粥樣硬化。(ABIC, Pierce 提供)



圖七、老鼠動物試驗結果顯示提供亞麻仁可以減少心臟主動脈粥樣硬化。(ABIC, Pierce 提供)



圖八、食物中添加亞麻仁，可以達到預防心血管疾病之效果。(ABIC, Pierce 提供)

二、加拿大香藥草植物與香精產業的發展（本項行程為參訪 Grand-Iron 傳統市場、(ABIC)年會生技展 Alberta 省之官方展場，參訪 Victoria, Butchart Garden 之整合內容及補充資料）

加拿大是重要香精生產國，依據加國 Alberta 省之官方及加國進出口資料顯示：2005 年經由輸出 1800 噸，產值約 2500 萬加幣，輸入 4700 噸，金額約 3200 萬加幣（如表一、如圖九）。精油之輸出每年約以 10% 幅度穩定成長，其消費國以美國 62% 最大宗、德國 12%、法國 4%、台灣 3%，其他國家 19%（如圖十）。有關加國之精油輸入以原料為主，主要來自美國、中國、印度等，這類原料經加工後應用於生化製藥、化妝品原料、食品添加物等產品（如圖九）。

全球十大精油作物佔有 80% 市場，最大宗的精油作物為香橙類 (citrus)，以美國、巴西及墨西哥主宰市場；薄荷類如胡椒薄荷及綠薄荷以美國為主產地，中國薄荷以中國、印度、南美洲為重要產地。

檸檬香精油類如香茅、檸檬香茅等以中國、印度、南美洲為主產地。桉樹精油類以巴西、中國、南非、澳洲為主產地。香柏 (cedarwood oil) 類精油主產地在加拿大、美國；丁香則主要在印尼生產。其它 20% 精油分屬於 150 種作物，而且大多數精油生產國除美國外，多數屬於勞動成本低廉國家。

表一、加拿大香藥草植物於香精產業的發展，加國精油進出口資料。

Canada: Essential Oil Imports and Exports

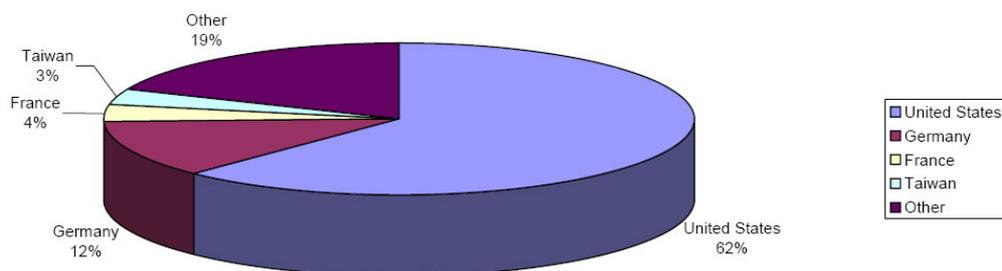
Year	Imports		Exports	
	Quantity ('000 tonnes)	Value ('000 Cdn\$)	Quantity ('000 tonnes)	Value ('000 Cdn\$)
1996	2.3	28,443	0.4	7,027
1997	1.9	32,641	0.6	11,270
1998	1.5	35,478	0.7	14,121
1999	1.6	36,627	1.0	15,497
2000	2.8	41,641	1.2	17,263
2001	2.9	38,567	1.2	17,638
2002	4.2	48,876	1.3	19,315
2003	4.3	46,135	1.6	23,237
2004	4.6	33,001	1.6	23,084
2005	4.7	32,277	1.8	25,147

Source: Statistics Canada, March 2006.



圖九、加拿大香藥草植物於香精產業的發展。(2006 加國精油出口資料)

2005 Canadian Essential Oil Exports



圖十、加拿大精油輸出量以美國 62%最大宗、德國 12%、法國 4%、台灣 3%，其他國家 19%。(2006 加國精油出口資料)

(一) 精油之用途與消費趨勢

精油之產業應用相當廣泛，在食品工業方面，常見應用於食品調味，未來用於清涼飲料方面之潛力不容忽視。化妝品產業方面，一般如肥皂、洗髮精等個人衛生產品，以至高級化妝品之美容保健產品市場預估，2006 年美國之單一市場就達到 75 億美元。在芳香療法方面，此一區塊過去幾年較少文獻討論，芳香療法 (aromtherapeutic) 1950 年代源自於英國，但近年來廣泛被美國、日本、澳洲及歐洲等先進國家接受，預計會有大幅度的成長，其中美國、日本及西歐各國在香精油及芳香療法之精油消費量就佔 78%，且每年將以 3%~5% 的幅度成長。加國之 Alberta 省南方也是芳香精油之主要產地，特別是薄荷類、蒔蘿及芫荽。

(二) 芳香療法精油之應用

依據 Alberta 省官方調查資料顯示，此類產品依用途而言，具抗焦慮、止痛、抗發炎、抑菌、抗痙攣等功效之產品，將是市場接受性高的重要主力(詳如表二)。

表二、依據 Alberta 省官方調查資料顯示，抗焦慮、止痛、抗發炎、抑菌、抗痙攣等精油項目詳如下表：

<i>Anti-Anxiety</i>		
Top Species	<i>Massage Therapist</i>	<i>Aromatherapist</i>
Wild Bergamot (<i>Monarda fistulosa</i> var. <i>geraniol</i>) - aerial parts	✓	✓
Common Yarrow (<i>Achillea millefolium</i>) - aerial parts	✓	✓
German Chamomile (<i>Matricaria chamomilla</i> or <i>Matricaria recutita</i>) - aerial parts	✓	
Pineapple Weed (<i>Matricaria matricarioides</i>) - aerial parts	✓	✓

<i>Analgesic</i>		
Top Species	<i>Massage Therapist</i>	<i>Aromatherapist</i>
Anise Hyssop (<i>Agastache foeniculum</i>) - aerial parts	✓	✓
Wild Bergamot (<i>Monarda fistulosa var thymol</i>) - aerial parts	✓	✓
Birch (<i>Betula papyrifera</i>) - bark and leaf buds	✓	
Aspen Poplar (<i>Populus tremuloides</i>) - branches and buds	✓	✓
Balsam Poplar and Western Cottonwood - (<i>Populus balsamifera, Populus deltoides</i>) - branches and buds	✓	✓
German Chamomile (<i>Matricaria chamomilla or Matricaria recutita</i>)	✓	
<i>Anti-Inflammatory</i>		
Top Species	<i>Massage Therapist</i>	<i>Aromatherapist</i>
Arnica (<i>Arnica chamissonis</i>) - aerial parts	✓	✓
French Tarragon (<i>Artemisia dracunculus</i>) - aerial parts	✓	✓
Wild Bergamot (<i>Monarda fistulosa var. thymol</i>) - aerial parts	✓	✓
Birch (<i>Betula papyrifera</i>) - bark	✓	
Common Yarrow (<i>Achillea millefolium</i>) - aerial parts	✓	✓
German Chamomile (<i>Matricaria chamomilla or Matricaria recutita</i>) - aerial parts	✓	
White and Black Spruce (<i>Picea glauca and Picea mariana</i>) - needles and branches	✓	✓
Aspen and Balsam Poplar (<i>Populus tremuloides and Populus balsamifera</i>) - buds and branches	a	a
<i>Anti-Infectious</i>		
Top Species	<i>Massage Therapist</i>	<i>Aromatherapist</i>

Anise Hyssop (<i>Agastache foeniculum</i>) - aerial parts	✓	✓
Summer Savory (<i>Satureja hortensis</i>) - aerial parts	✓	✓
German Chamomile (<i>Matricaria chamomilla</i> or <i>Matricaria recutita</i>) - aerial parts	✓	✓
Wild Bergamot (<i>Monarda fistulosa</i> var. <i>thymol</i>) - aerial parts	✓	✓
Russian Sage (<i>Perovskia atriplicifolia</i>) - aerial parts	✓	✓
Anti-Spasmodic		
Top Species	Massage Therapist	Aromatherapist
Anise Hyssop (<i>Agastache foeniculum</i>) - aerial parts	✓	✓
French Tarragon (<i>Artemisia dracunculus</i>) - leaf	✓	✓
White and Black Spruce (<i>Picea glauca</i> and <i>Picea mariana</i>) - needles and branches	✓	✓
German Chamomile (<i>Matricaria chamomilla</i> or <i>Matricaria recutita</i>)	✓	✓

(三) 香藥草植物及香精油於休閒產業之發展

香藥草植物本為日常生活需求之一部份，尤其是香辛蔬菜及香辛料。對加國溫哥華 Grand Iron 傳統市場及超級市場而言，可能與當地人口結構有關（包括華人、印度裔），葱、蒜、番椒、羅勒、檸檬香茅、百里香、月桂葉、檸檬葉、迷迭香、義大利香芹等是重要日常香辛蔬菜，其產品銷售與台灣超市販售方式相近。香藥草植物種苗及種子也於大型超市可以購得（如圖十一）。在休閒產業方面，以 Butchart Garden 而言，香藥草植物於庭園景觀化利用是非常成功的例子，我國台南區農業改良場也曾自該園區成功引進 200 多種種原，Butchart Garden 之經營模式也成為台灣休閒農場經營的典範，台灣的休閒農場名園，例如薰衣草森林、山芙蓉、千樺、君達休閒農場等亦頗有部份相似風格，其香藥草植物種子銷售方面和一般傳統市場最大的差別，在於其包裝精美，香藥草植物種子以消費者需求之最佳套裝組合方式包裝，其組合方式具有多重選擇以提高購買力（詳如圖

十二、十三)，香精油衍生產品方面，諸如香露、香精、精油、肥皂等產品朝向精緻化發展，各類產品經過精美包裝，清楚標示成份、功能用途及產品來源，完全脫離一般土產風格（詳如圖十三）。因此，從產品品質未來發展趨勢而言，香藥草植物及精油市場有傾向於，有機產品、GMP 產品、精油成分明確且經 GC-mass 定性定量標示產品、純度穩定且用途標示明確的相關延伸性產品，將是未來市場的主力。



圖十一、溫哥華 Grand Iron 傳統市場香辛蔬菜產品銷售方式。(張定霖攝)



圖十二、Butchart Garden 之香藥草植物種子銷售包裝精美，香藥草植物種子以消費者需求之最佳套裝組合方式包裝，其組合方式具有多重選擇以提高購買力。(張定霖攝)



圖十三、Butchart Garden 之精油油衍生產品，各類產品經過精美包裝，清楚標示成份、功能用途及產品來源，完全脫離一般土產風格。(張定霖攝)

三、蔓越莓 (Cranberries) 栽培產業：(本項行程為參訪 BRITISH COLUMBIA 省 Richman 區的蔓越莓栽培產業內容及 BC Cranberry Grower's Association 補充資料) 蔓越莓 (*Vaccinium macrocarpon* Ait) 為杜鵑科越橘屬蔓生果樹，其栽培區分布於北美洲美國的威斯康辛、麻薩諸賽、華盛頓、新澤西及奧勒岡等五洲，加拿大蔓越莓栽培區則分布於東西二岸，本次參訪主要地區為卑詩省南方地區，此一地區蔓越莓的栽培主要沿飛沙河 (Fraser River) 兩岸沖積平原分佈。依據加國卑詩省農業統計及卑詩省蔓越莓栽培者協會 (BC Cranberry Grower's Association) 栽培資料顯示，目前卑詩省之蔓越莓栽培者約 50 個農戶，栽培面積約 1150 公頃，每年產出鮮果 26,000 噸，產值 1,200 萬加幣，其中 95% 供加工市場使用 (如圖十四)。

蔓越莓的品種包括 'Pilgrim'、'Ben Lear'、'Stevens'、'Hy Red' 等品種。其中 'Hy Red' 為 2004 年審查通過之新品種，其特色為果粒大、花青素含量高、果色深紅、產量高 (如圖十五)。蔓越莓之加工用途廣泛，其產品包括果乾、蜜

餡、果凍、果漿、果汁、糖漿，加工副產品包括種子油、保健產品等，目前產品均配合生技研發持續發展中。其產品多樣性研發值得我國類似產業學習。

（一）蔓越莓之功能性成分

蔓越莓果汁其濃縮產品富含維生素 C 及前花青素、兒茶素、Vaccinin，具有良好的抑菌、抗過敏及抗氧化功效。蔓越莓種子富含維生素 A、E 及基衍生物，同時具有抗老化、抗發炎及保溼之功能。根據相關之醫學研究顯示，蔓越莓相關產品具有顯著預防尿路感染及動脈硬化之功效。

（二）蔓越莓之栽培與採收

蔓越莓生長於富含泥炭沖積層之土壤中，其 pH 值約 3.5~5 之間，通常栽植 3~4 年以後可以開始進入量產。BRITISH COLUMBIA 省 Richman 區的蔓越莓於每年 9 月中下旬開始進入採收期，採收後至春天來臨前可以進行鋪砂工作。根據實地訪查結果，列治文（Richman）區的蔓越莓採用淹水採收方式。因為蔓越莓果實為軸生胎座，分隔 4 室、中空，成熟時果實細胞海綿化（如圖十五），田區淹水後經由滾軸式攪拌脫粒機攪拌脫粒，成熟果實容易離層脫落，漂浮於水面（如圖十六、十七）。通常容易因風向漂浮至下風處，再經由攔截索圈圍集中，並以輸送帶收集裝運（如圖十八），送往家工廠進行鮮果分級或冷藏加工製作成各類產品，行銷全球。



圖十四、蔓越莓 (*Vaccinium macrocarpon* Ait) 為杜鵑科越橘屬蔓生果樹。(張定霖攝於 Fraser River)



圖十五、蔓越莓'Hy Red'等品種，其特色為果粒大、花青素含量高、果色深紅、產量高。（張定霖攝於 Fraser River）



圖十六、蔓越莓滾軸式攪拌採收機。(張定霖攝於 Fraser River)



圖十七、蔓越莓田區淹水後經由滾軸式攪拌採收機攪拌脫粒，成熟果實容易離層脫落，漂浮於水面。(張定霖攝於 Fraser River)



圖十八、蔓越莓果實脫落後漂浮於水面，通常容易因風向漂浮至下風處，再經由攔截索圈圍集中，並以輸送帶收集裝運（張定霖攝於 Fraser River）。

肆、研習心得與建議：

- 一、我國農業長期以來秋冬季裡作推動綠肥栽培，現階段更鼓勵休耕田種植油菜等作物為田園景觀作物。經本次加國研習機會，接觸加國大宗作物之產業利用現況，以友善農業發展而言，若能配合生物農藥的使用或台灣東部有機農業的推展，若能整合油脂加工業者推廣類似 Canola 油菜產品可能深具潛力。除此之外 Canola 油尚應用於生質能源，亦被加國列為首要作物，其未來發展值得重視。(筆者按：我國 96 年油菜推廣面積達 47,000 公頃)
- 二、保健產品開發方面，加國農業生技以 Saskatchewan 省之 Saskatoon 為發展重鎮，加國對保健及功能性產品開發通常結合不同領域，針對特定作物組成研究團隊進行，諸如 Canola、亞麻仁及蔓越莓之研究均能組合理、醫、農、工專業團隊分項進行研發，我國目前若依研究技術而言應有此質量，但整合之界面有待進一步學習。
- 三、保健產品之 GAP 與有機農業方面，安全農業一直是先進國家追求的目標，我國農產品刻正推動 TGAP 制度，世界各國在推動過程中均遭遇一定阻力。加國和歐盟的推動經驗值得我國學習，例如 GAP 或有機產品之推動並不僅止於作物栽培技術，相對的，我們應加強消費者端對這類優質產品的認知與需求，教育消費者對安全農產品之附加價值，諸如 GAP 與有機農產品之生產對友善環境、人體健康與食用安全之正面意義。當消費者有需求，則制度和體系的推動阻力相對降低，加上完善產程管銷教育，生產端為因應消費者的需求則不得不改善生產流程。為了達到此願景，我們有必要加強市場之開發，強化政府之政策宣導，並配合健全的標準檢驗制度與管理措施，應可加速安全農業體系之建立。

附錄一、加拿大香藥草產業相關團體名錄

Saskatchewan Herb and Spice Association

P.O. Box 18
Phippen, Saskatchewan
S0K 3E0
Email: shsa@sasktel.net
Tel: (306) 694-4622
Fax: (306) 694-2182
Executive Director: Connie Kehler

Alberta New Crops Network (ANCN)

Upper 5303 - 91 Street
T5B 4K3
Edmonton, Alberta
Email: newcrops@telusplanet.net
Tel: 780-90-6462
Fax: 780-490-6472

B.C. Herb Growers Association

Aldergrove, British Columbia
V4M 2V1
Email: roland@forthrt.com
Tel: 250-832-8403
President: Greg Evans

Canadian Herb Society

VanDusen Botanical Gardens
5251 Oak Street
Vancouver, British Columbia
V6M 4H1
Email: info@herbsociety.ca
Tel: 604-224-0457
Fax: 604-222-9613
Co-Chair: Allison McCutcheon

Canadian Spice Association

885 Don Mills Road
Suite 301

Don Mills, Ontario
M3C 1V9
Tel: 416-232-2393
Fax: 416-232-0850
Secretary (Email): Holly Buchanan

Fédération de l'agriculture biologique du Québec (available in French only)

Affiliated to Union des producteurs agricoles (UPA)
555 Boul Roland Therrien
Longueuil, Quebec
J4H 3Y9
Email: fabq@upa.gc.ca
Tel: 450-679-0530
Contact: Jacqueline Audy-Halde

Filière des plantes médicinales biologiques du Québec (available in French only)

C.P. 43, Magog Quebec
J1X 3W7
Email: fpmq@plantesmedicinales.qc.ca
Tel: 819-847-2676
Fax: 819-847-1862
Contact: Alain Rioux

Flower and Herb Growers Association of Alberta

244034 Range Road 32
Calgary, Alberta
T3Z 2E3
Southern Alberta: Ken Wright 403-686-4434
Peace Region: Mary Ann Wilson 403-538-1429
Fax: 403-242-8018

Herb Society of Manitoba

c/o Assiniboine Park Conservatory
15 Conservatory Drive
Winnipeg, Manitoba
R3P 2N5
Email: info@herbsociety.com

Medicinal & Aromatic Plants Association of Manitoba

PO Box 20024

Selkirk, Manitoba

R1A 1S0

Tel: 204-766-2669

Fax: 204-482-8667

President: Bob Shearer

Newfoundland Herb Association

55 Springdale Street

St. John's, Newfoundland

A1C 5B2

Tel: 709-726-3271

President (Email): Diane McLendon

P.E.I. Medicinal Plants Association

c/o Island Root Company

RR 1

Montague, P.E.I.

C0A 1R0

Tel: 902-962-3613

Fax: 902-962-3613

President (Email): Julius Patkai

Western Canadian Organic Herb and Spice Association

PO Box 16

Opal, Alberta

T0A 2R0

Email: wcdnherb@telusplanet.net

Tel: 780-909-1634

Fax: 780-942-3992

Contact: Fran Lequire